

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-281710

(43)Date of publication of application : 23.10.1998

(51)Int.Cl.

G01B 7/34

G01B 7/34

H01L 21/66

(21)Application number : 09-110381

(71)Applicant : SHIN ETSU HANDOTAI CO LTD

(22)Date of filing : 11.04.1997

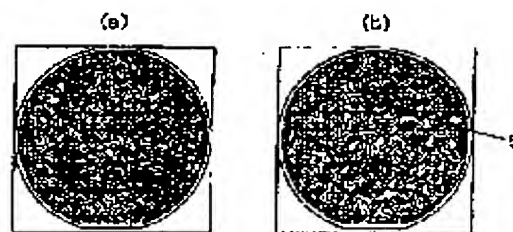
(72)Inventor : MIZUSHIMA KAZUHISA

(54) METHOD AND EQUIPMENT FOR MEASURING FLATNESS OF SEMICONDUCTOR WAFER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate adverse effect on the measuring accuracy of flatness even if a large quantity of wafer is measured continuously for a long time by coating the surface of a semiconductor wafer with an aqueous solution of surfactant as pretreatment thereby preventing the part between a wafer and a sample holder from being charged to generate a chuck mark.

SOLUTION: An aqueous solution of surfactant having a concentration of 1-5 wt.% produced by diluting an original liquid with pure water is applied manually or by a coating means, e.g. a spray coater, to form a thin film of single molecular layer or more on the surface of a semiconductor wafer. The wafer is then attracted to a sample holder and the planarity is measured by means of a capacitive probe. According to the method, the generation of chuck mark 5 is prevented and a highly accurate flatness data is obtained. Preferably, a nonion based surfactant is employed. When the surface of the semiconductor wafer is cleaned with SC-1 and then further cleaned in a 5% diluted solution of fluoric acid, the generation of chuck mark 5 is prevented effectively. Furthermore, the sample holder is prevented from being charged when it is made of a conductive elastomer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3381551

[Date of registration] 20.12.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 20.12.2005

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-281710

(43)公開日 平成10年(1998)10月23日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
G 0 1 B 7/34	1 0 1	G 0 1 B 7/34 1 0 1 A
	1 0 2	1 0 2 A
H 0 1 L 21/66		H 0 1 L 21/66 P

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-110381

(22)出願日 平成9年(1997)4月11日

(71)出願人 000190149

信越半導体株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目4番2号

(72)発明者 水島 一寿

福島県西白河郡西郷村大字小田倉字大平

150 信越半導体株式会社半導体白河研究

所内

(74)代理人 弁理士 好宮 幹夫

(54)【発明の名称】 半導体ウエーハの平坦度測定方法および平坦度測定装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 長時間大量のウエーハについて測定を続けてもチャックマークの発生がなく、平坦度測定精度に悪影響を及ぼすことのない、半導体ウエーハの平坦度測定方法並びに帯電防止加工を施した試料保持具付き平坦度測定装置を提供することを主目的とする。

【解決手段】 静電容量式プローブを用いた半導体ウエーハの平坦度測定方法において、測定前の前処理として半導体ウエーハ表面に界面活性剤水溶液を塗布すること、測定前の前処理として、半導体ウエーハ表面に存在する自然酸化膜を除去しておくこと、並びに平坦度測定装置の試料保持具の材質を導電性エラストマーとして測定することを特徴とする半導体ウエーハの平坦度測定方法である。

(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 静電容量式プローブを用いた半導体ウエーハの平坦度測定方法において、測定前の前処理として半導体ウエーハ表面に界面活性剤水溶液を塗布することを特徴とする半導体ウエーハの平坦度測定方法。

【請求項2】 前記界面活性剤が、ノニオン系界面活性剤であることを特徴とする請求項1に記載した半導体ウエーハの平坦度測定方法。

【請求項3】 静電容量式プローブを用いた半導体ウエーハの平坦度測定方法において、測定前の前処理として、半導体ウエーハ表面に存在する自然酸化膜を除去しておくことを特徴とする半導体ウエーハの平坦度測定方法。

【請求項4】 前記自然酸化膜の除去方法を、弗酸による洗浄としたことを特徴とする請求項3に記載した半導体ウエーハの平坦度測定方法。

【請求項5】 静電容量式プローブを用いた半導体ウエーハの平坦度測定方法において、平坦度測定装置の試料保持具の少なくとも試料を保持する部分の材質を、導電性エラストマーとして測定することを特徴とする半導体ウエーハの平坦度測定方法。

【請求項6】 静電容量式プローブを用いた半導体ウエーハの平坦度測定装置において、試料保持具の保持部材が導電性エラストマーであることを特徴とする半導体ウエーハの平坦度測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、静電容量式プローブを用いた半導体ウエーハの平坦度測定方法に関し、特に、半導体ウエーハの平坦度をより正確に精度高く測定する方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】これまで、デバイスの高集積化、微細化に伴い、シリコンウエーハに対する品質要求は厳しくなってきた。特に、基板となるシリコンウエーハについては、高平坦度が求められ、その都度、研磨技術のめざましい進歩によりその要求に応えてきた。

【0003】しかし、平坦度の向上には、研磨技術だけではなく、それを評価するための高精度な平坦度測定方法および装置が必要である。平坦度の評価方法は、静電容量式による平坦度の測定が一般的に行われている。これは、光学式の平坦度測定法に比べて、パーティクルの影響が少ない利点があり、また、スライスウエーハからパターン付きのウエーハまで種々のウエーハ厚さや平坦度を非接触に測定できる等の理由から、現在まで広く用いられている。

【0004】この静電容量式の平坦度測定装置は、検出部である静電容量式プローブで検出した、プローブからウエーハの表面および裏面までの距離の差から厚さを測定し、さらにその厚さから平坦度を算出するというもの

2

である。本装置の基本的な動作としては、まず、初めに、ウエーハカセットよりウエーハを取り出し、そのウエーハを静電容量式センサーが配置してあるステージ部に搬送し、位置合せを行い、試料保持具により吸着保持する。その後、試料保持具を動かし、ウエーハ面内全域をスキャンして平坦度を検出する。最後にウエーハをカセットに戻して1回の測定が終了となる。

【0005】ここで、ウエーハ面内を全域スキャンするには、一度では行えず、はじめにウエーハの中心部分を吸着してウエーハ外周部をスキャンし、その後、ウエーハのR/2の位置(Rはウエーハの半径)を吸着し、中心部を測定するという二段階の方法で行われている。このスキャンの順序は装置によって逆の場合もある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような、従来の静電容量式平坦度測定装置を用いて、シリコンウエーハの平坦度測定を行うと、例えば、図1(b)、図2

(b)、図3(d)に示すようにウエーハのR/2位置付近や中心位置付近に、ウエーハを保持するチャックと同形状の模様(以後、チャックマークと呼ぶ。)が発生することがある。なお、これらの図は、平坦度の測定結果を、等高線で表した2D形状マップ図で示したものである。

【0007】図3(d)に示したチャックマークは、同一ウエーハで4回繰り返し測定を行った時の結果であり、繰り返し測定を行うことでチャックマークが強調される。通常の検査は1回測定であり、図3(c)のように、明確なチャックマークは見られないことが多い。しかし、大量に評価しているウエーハの中には1回の測定でも時々チャックマークが顕著に現れるものが出る。このチャックマークの発生は、平坦度測定精度を悪くする。つまり、チャックマークが発生した部分の厚さの変動が大きく評価され、平坦度レベルが一見低下したような結果になってしまう。

【0008】従って、従来は平坦度を高精度に測定する場合、測定データの管理および突発異常時の確認が必要であった。つまり、測定を行った後に必要に応じてデータを確認し、平坦度レベルが悪い時には、チャックマークの影響の有無を調べる等の作業を行わなくてはならなかった。このように、チャックマークの発生が不規則な状態では、測定に対する信頼性がなくなってしまうので、このチャックマークの発生を完全に無くす手段が必要となった。

【0009】このチャックマークの明確な原因については未だ明らかにされていないが、発生原因を追求している過程で、次のような現象が見られた。すなわち、平坦度測定後、ウエーハをそのまま長時間放置したり、洗浄するとチャックマークが消失してしまうことが経験的に知られていたことから、ゴミや汚れの付着によるものではないことが予想された。また、試料保持具によるウエー

(3)

3

ハの保持では、強く吸引した場合に、物理的にウエーハが変形し、チャックマークの発生が見られることも考えられる。吸着が強過ぎる場合には、同じ厚さのウエーハであれば、繰り返し測定 of 1 回目および数回目と回数に限らず、チャックマークが見られることが予想される。しかし、図3に示したように、繰り返し測定 of 1 回目の測定では図3(c)に示すようにチャックマークは発生しておらず、また、繰り返し測定を行うと、図3(d)のようにチャックマークが明瞭化することからも、試料保持具の吸着力の問題だけではないことが判ってきた。

【0010】また、光学式の平坦度測定器ではチャックマークが全く観察されないことから、チャックマークの発生は静電容量式平坦度測定装置特有のものであり、静電気がからんでいる現象と考えて、ウエーハをイオナイザーに長時間かけて強制的に除電したものとそうでないものとを比較したところ、イオナイザーで除電したウエーハではチャックマークが消失していた。

【0011】このような現象から、チャックマークの発生原因が、試料保持具とシリコンウエーハが接触することによる帯電であることが明らかになってきた。従って、試料保持具の材質或はシリコンウエーハ上の自然酸化膜の存在が問題になると思われる。しかし、測定の度にいちいちイオナイザーで長時間かけて除電していたのでは測定作業能率が悪く、ウエーハ生産効率を阻害することになり、その改善策が望まれていた。

【0012】このように、静電容量式プローブを用いた平坦度測定装置におけるチャックマークの発生原因が、絶縁性の試料保持具と絶縁性の自然酸化膜の付いたシリコンウエーハが接触することによりその部分が帯電し、その結果、局部的に表面電位が変化してしまうためであることを見出した。本発明は、このような問題点を鑑みなされたもので、長時間大量のウエーハについて測定を続けても、ウエーハと試料保持具との間の帯電を防止し、チャックマークの発生がなく、平坦度測定精度に悪影響を及ぼすことのない、半導体ウエーハの平坦度測定方法並びに帯電防止処理を施した平坦度測定装置を提供することを主目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明の請求項1に記載した発明は、静電容量式プローブを用いた半導体ウエーハの平坦度測定方法において、測定前の前処理として半導体ウエーハ表面に界面活性剤水溶液を塗布することを特徴とする半導体ウエーハの平坦度測定方法である。

【0014】こうすることによって、半導体ウエーハ表面は除電され、平坦度測定時にはチャックマークの発生は全く見られなくなり、より正確で精度の高い測定を行うことができる。

【0015】そして、前記界面活性剤を、ノニオン系界面活性剤とすると（請求項2）、チャックマークの発生

4

をより効果的に防止することができる。

【0016】本発明の請求項3に記載した発明は、静電容量式プローブを用いた半導体ウエーハの平坦度測定方法において、測定前の前処理として、半導体ウエーハ表面に存在する自然酸化膜を除去しておくことを特徴とする半導体ウエーハの平坦度測定方法であり、この自然酸化膜の除去方法を、弗酸による洗浄とすることができる（請求項4）。

【0017】このように、測定する前に酸化膜を除去することによって、絶縁が破壊されて帯電することがなくなりチャックマークの発生を防止することができる。自然酸化膜の除去方法として種々の洗浄剤を検討した結果、特に弗酸洗浄が有効で、チャックマークの発生をより効果的に防止することができる。

【0018】また、本発明の請求項5に記載した発明は、静電容量式プローブを用いた半導体ウエーハの平坦度測定方法において、平坦度測定装置の試料保持具の材質を導電性エラストマーとして測定することを特徴とする半導体ウエーハの平坦度測定方法であり、保持部材を導電性エラストマーとした試料保持具を装備した半導体ウエーハの平坦度測定装置（請求項6）で測定することとした。

【0019】このように、静電容量式平坦度測定装置の試料保持具の材質を導電性エラストマーとすることによって、試料保持具の保持部材の帯電性が防止され、その結果、平坦度測定時にチャックマークの発生がなくなり、正確で高精度の平坦度測定が可能となると共に、測定作業性も向上し、ウエーハの品質向上を図ることができる。従って、このように帯電が防止される静電容量式平坦度測定装置は、チャックマークの発生がなく、真の平坦度が測定できるので極めて有用である。

【0020】以下、本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。本発明者等は、静電容量式平坦度測定装置を使用した平坦度測定時に発生するチャックマークの発生原因を種々検討した結果、これは絶縁性の試料保持具と絶縁性の自然酸化膜の付いたシリコンウエーハが接触することによりその部分が帯電し、局部的に表面電位が変化してしまうためと推考し、帯電防止策を施せば有効であることに着目し、本発明を完成させたものである。

【0021】すなわち、本発明は、静電容量式平坦度測定装置の試料保持具と半導体ウエーハとの接触によって発生する静電気を除電するか、帯電を防止することによってチャックマークの発生を防止し、平坦度測定データの正確性と高精度を確保しようとするものである。また、チャックマークによる異常データの発生がなくなれば、測定データの信頼性が向上し、いちいち測定データをチェックする必要がなくなり、測定作業性の向上と安定化および品質向上を図ることができる。

【0022】ここで、静電容量式平坦度測定装置の測定

(4)

5

原理を説明しておく。一般的に、平板間の静電容量は式 I のように表され、この平板間に被測定物が挿入された時の静電容量 C_0 が、平行板の間隔 d により変化することから距離を求めている。

$$C_0 = Q/V = (\epsilon_0 \times S) / d \quad \cdots \cdots I$$

(ここに、 C_0 : 静電容量、 Q : 電荷、 V : 電位差、 ϵ_0 : 誘電率、 S : 平行電極板の面積、 d : 電極間の距離)

実際の平坦度測定装置では、図 5 の説明図に示したように、静電容量式プローブ (センサー) 4 が、試料保持具 2 の保持部材 3 に保持された被測定板であるシリコンウエーハ 1 の上下に二つあり、上のプローブでウエーハ表面までの間隔を求め、下プローブでウエーハ裏面までの距離を求め、最終的にウエーハの厚さを求めている。従って、被測定板 (ここでは、シリコンウエーハ 1) に電荷が帯電している場合や誘電率の異なる部分では測定される厚さの値に影響を及ぼすことになる。本発明において使用される静電容量式平坦度測定装置には、例えば、ウルトラゲージ 9700 (ADE 社製商品名) がある。

【0023】本発明における具体的な帯電防止対策として、まず、第 1 に半導体ウエーハの表面に界面活性剤を塗布する方法を挙げる。界面活性剤の濃度は、原液を純水で 1~5 重量%程度に希釈したものとし、手塗り、スプレーコート、スピンコート、バーコート等の塗布手段で、半導体ウエーハ表面上に少なくとも単分子層以上の薄膜を形成させる。この界面活性剤の薄膜付きウエーハを試料保持具に吸着させて、静電容量式プローブで平坦度を測定すれば、チャックマークの発生を防止することができ、正確で高精度の平坦度データが得られる。これは、界面活性剤を半導体ウエーハ表面に付着させることで、空気中の水分を吸収し、静電気が除去され、表面電位の変化を防止できるためであると考えられる。

【0024】ここで、界面活性剤としては、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミド、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、グリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル等のノニオン系界面活性剤と、第 4 級アンモニウムクロライド、第 4 級アンモニウムサルフェート、第 4 級アンモニウムナイトレート等のカチオン系界面活性剤と、アルキルベタイン、アルキルイミダゾリン、アルキルアラニン等の両性系界面活性剤等が挙げられ、これらの内から選択した 1 種、または 2 種以上を混合しても良い。これらの界面活性剤は、帯電防止剤としても有用であるが、種々テストした結果、本発明ではこれらの中でも、前記したノニオン系界面活性剤がより好ましく用いられる。

【0025】次の帯電防止対策は、半導体ウエーハの表面に存在する自然酸化膜を除去しようというものである。例えば、シリコン半導体ウエーハの場合は、表面が自然酸化膜である SiO_2 で被覆されていて、電氣的に

6

絶縁層を形成しており、そのため、絶縁性のプラスチックやエラストマーから成る試料保持具との間に、接触摩擦により静電気が発生し、チャックマークが発生すると推測される。そこで、この絶縁層を破壊する方法として、半導体ウエーハ表面を洗浄することにし、洗浄剤を種々試みた結果、弗酸の希薄溶液で洗浄するのが効果的であることを見出した。

【0026】洗浄方法として、半導体ウエーハの表面に付着している有機物、パーティクル等の除去に、従来から使用されている方法を種々試みたが、SC-1 洗浄 ($\text{NH}_4\text{OH} : \text{H}_2\text{O}_2 : \text{H}_2\text{O} = 1 : 1 : 10$)、SC-1 洗浄後 IPA (イソプロピルアルコール) 乾燥等の方法では、チャックマークの発生を抑えることはできなかった。弗酸による洗浄は、シリコンウエーハを SC-1 で洗浄後、弗酸の 5% 希薄溶液中で洗浄するのがチャックマークの発生防止に最も効果が高かった。

【0027】第 3 の方法は、静電容量平坦度測定装置、特に試料保持具に着目し、半導体ウエーハの表面だけでなく試料保持具の表面の絶縁性を破壊すればチャックマークの発生防止に有効であることを確認した。具体的には、試料保持具の材質を、従来使用されていた絶縁性のプラスチックまたはポリウレタンから導電性エラストマーに変更することによって帯電を防止した。

【0028】この導電性エラストマーとしては、導電性カーボンブラックを混入した SBR (スチレン・ブタジエン・ラバー)、BR (ブタジエン・ラバー)、EPDM (エチレン・プロピレン・ターポリマー)、ポリウレタン等が挙げられる。また、カーボンブラックを使用しない低電気抵抗の熱可塑性エラストマーとしては、例えば、パーフルオロエラストマーであるカルレッツ 3018 [デュポン社製商品名] がある。

【0029】以上帯電防止対策として三種類の方法を挙げ、これらはいずれも単独でチャックマークの発生防止に有効であるとしたが、これら三種類の方法を同時に実施しても、二種類を選択して組み合わせる実施しても効果的であることは言うまでもない。中でも試料保持具の材質を導電性エラストマーとすれば、恒常的に有効であり、これにウエーハの表面処理方法である界面活性剤塗布か弗酸洗浄のどちらかを組み合わせれば安定したチャックマーク発生防止効果が得られる。

【0030】本発明の静電容量式平坦度測定装置と測定方法が適用される半導体ウエーハとしては、シリコン半導体ウエーハはもとより、GaAs、GaP、InP 等の化合物半導体ウエーハがある。

【0031】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を実施例を挙げて具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0032】

【実施例】以下、本発明の実施例および比較例を示す。

(5)

7

(実施例1、比較例1) [界面活性剤の効果について]
シリコンウエーハの表面をSC-1洗浄した後、IPA
(イソプロピルアルコール)で乾燥した。SC-1洗浄
とは、通常、 $\text{NH}_4\text{OH}:\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O}=1:1:10$ の混合液で、有機物とパーティクルの除去を目的と
した洗浄である。次いで、乾燥した表面にノニオン系
界面活性剤NCW-601A(和光純薬(株)製商品
名)の3%水溶液を塗布した。この表面を静電容量式平
坦度測定装置、ウルトラゲージ9700(ADE社製商
品名)により、繰り返し測定を2回以上行った結果を図
1(a)に示したが、チャックマークの発生は全く見ら
れなかった。比較例1として、洗浄、乾燥後界面活性剤
を塗布しなかったこと以外は実施例1と同条件で繰り返
し測定を2回以上行った結果を図1(b)に示す。この
図から明らかなようにチャックマークが明瞭に見られ
る。

【0033】(実施例2、比較例2) [自然酸化膜の影響について]

シリコンウエーハの表面をSC-1洗浄(前出)した
後、5%濃度の弗酸で洗浄し、自然酸化膜を除去した
後、この表面を静電容量式平坦度測定装置により、繰り
返し測定を2回以上行った結果を図2(a)に示した。
ここでは、R/2付近に若干リングが見られるがチャッ
クマークの発生は抑制されている。比較例2として、S
C-1洗浄後、弗酸洗浄をしなかった以外は実施例2と
同条件で繰り返し測定を2回以上行った結果を図2

(b)に示す。これを見ると、明確なチャックマークが
見られる。

【0034】(実施例3、比較例3) [試料保持具の材質の影響について]

静電容量式平坦度測定装置のシリコンウエーハ保持部に
導電性部材を使用した。導電性パーフルオロエラストマ
ー:カルレッツ3018(デュボン社製商品名)を用い
て、繰り返し測定を4回以上行った結果を図3に示す。
図3(a)は1回目の測定結果、図3(b)は4回目の
結果である。(a)、(b)共にチャックマークの発生
は見られない。比較例3として、従来の試料保持具であ
る絶縁性ポリウレタン製の保持部材を使用した以外は実
施例3と同条件で繰り返し測定を行った。図3(c)
は、同一ウエーハを4回繰り返し測定した時の1回目の
測定結果、図3(d)は、4回目の結果である。図3

(c)で見られなかったチャックマークが図3(d)で
ははっきりと見られる。

【0035】(比較例4) 従来の静電容量式平坦度測定
装置で、チャックマークの発生したシリコンウエーハを
長時間イオナイザーにかけて除電してから測定した。図
4(b)は、イオナイザーにかける前の繰り返し測定を
4回行った結果で、チャックマークが明確に見られる。
図4(a)は、図4(b)のウエーハを長時間イオナイ
ザーにかけてから測定したもので、チャックマークは弱

8

くはなったが消滅していない結果となった。

【0036】なお、本発明は、上記実施形態に限定され
るものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明
の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同
一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いか
なるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【0037】例えば、上記で説明した試料保持具のウエ
ーハ保持部材については、全体が導電性を有する部材を
用いて保持したが、ウエーハと保持部の接触部分の少な
くとも一部分が導電性を有していればよく、このチャッ
クマークの発生が抑えられる効果が得られることは言う
までもなく、本発明は、このようなものも含む。また、
チャックマーク発生防止方法として、上記三方法を個別
に説明したが、これら三方法を同時に実施しても、その
内二方法を選んで同時に実施しても、個別に実施した場
合とほぼ同等以上の効果を得ることができる。

【0038】

【発明の効果】本発明によれば、静電容量式平坦度測定
装置により、ウエーハの平坦度を測定する際に、ウエー
ハの表面に界面活性剤を塗布する、自然酸化膜を除去す
る、或は装置の試料保持具に導電性の部材を用いること
により、静電気が発生せず、帯電が防止され、測定時に
ウエーハ表面にチャックマークの発生がなくなり、測定
時の平坦度レベルの異常発生がなくなり、平坦度測定精
度が格段に向上した。また、長時間にわたり大量のウエ
ーハについて測定を続けても、測定後にチャックマーク
の影響の有無を調べる必要がなくなり、作業効率が向上
し、品質向上につながるという効果が得られた。

【図面の簡単な説明】

【図1】界面活性剤の影響を試験した場合の平坦度測定
結果を表した結果図である。なお、平坦度は等高線によ
る2D形状マップで表した。図1(a)は、実施例1に
おいてウエーハ表面に界面活性剤を塗布してから測定し
た結果である。図1(b)は、比較例1において従来通り
界面活性剤なしで測定した結果である。

【図2】自然酸化膜除去の影響を試験した場合の平坦度
測定結果を表した結果図である。図2(a)は、実施例
2においてウエーハ表面の自然酸化膜を除去してから測
定した結果である。図2(b)は、比較例2において従
来通り自然酸化膜があるまま測定した結果である。

【図3】導電性保持具を用いた平坦度測定装置で測定し
た結果を表した結果図である。図3(a)は、実施例3
において導電性保持具を用いた平坦度測定装置で測定し
た1回目の結果である。図3(b)は、繰り返し4回目
の測定結果である。図3(c)は、比較例3において従
来の絶縁性保持具を用いた平坦度測定装置で測定した1
回目の結果である。図3(d)は、比較例3の繰り返し
4回目の測定結果である。

【図4】比較例4において、イオナイザーによるウエー
ハの除電効果を試験した結果を表した結果図である。図

(6)

9

4 (a) は、ウェーハをイオナイザーで除電した後に測定した結果である。図4 (b) は、除電前、すなわち従来の平坦度測定装置で測定した結果である。

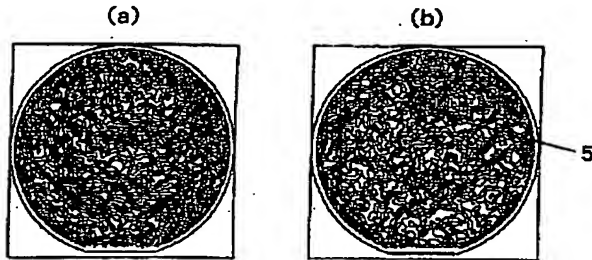
【図5】本発明の静電容量式平坦度測定装置の概略を示す説明図である。

【符号の説明】

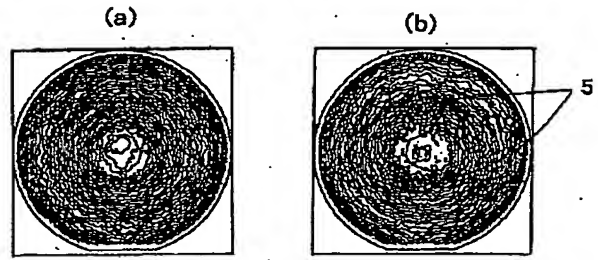
10

- 1…シリコンウェーハ、
- 2…試料保持具、
- 3…試料保持具の保持部材、
- 4…静電容量式平坦度測定装置検出部（プローブ）、
- 5…チャックマーク。

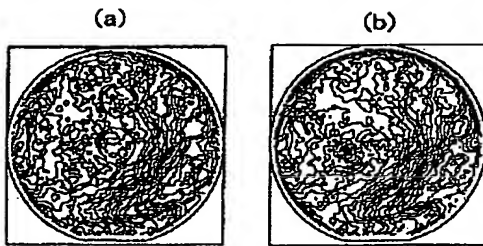
【図1】



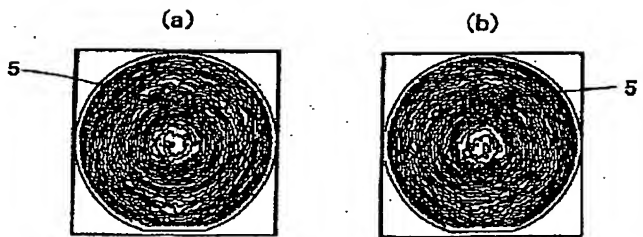
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

